



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7082	Intern Journal nr 	Internt arkiv nr 	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr 	Oversendt fra Bergverkskontoret, dep	Fortrolig pga 	Fortrolig fra dato:

Tittel

Besøk ved The Foldal Copper and Sulphur C., Ltd. Foldals Verk, 16/2 -19/2 - 1938

Forfatter

Overen, J.

Dato

År

1938

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

The Foldal Copper an Sulphur C. Ltd.

Kommune

Folldal

Fylke

Hedmark

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

15192

1: 250 000 kartblad

Røros

Fagområde

Gruveteknisk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Folldal Verk
Folldal Hovedgrube
Nordre Gjeitryggen
Jomaforekomsten

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu,Py

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Forfatternavn usikkert, men innholdet basert på forslag fra bl. a Landmark og Bleichert

Rapporten tar for seg:

Taubanen Folldals Verk til Alvdal

Taubane for Joma, Grong

Generelt om heiser

Storheisen ved Foldal Hovedgrube og heisene ved Nordre Gjeitryggen

kompressorer ved Foldals verk og generelt om kompressorer og kompressorutgifter

Om bormaskiner.

Innen de enkelte tema går en gjennom tekniske spesifikasjoner, kapasiteter og kostnader

Besøk ved The Foldal Copper and Sulphur Co., Ltd.

F o l d a l s V e r k .

16/2 - 19/2-1938.

---oo00oo--- *Oversikt / Landmarks*
Opplysninger til ?

T a u b a n e n F o l d a l s V e r k t i l

A l v d a l .

Banen har en hastighet av 2.5 m/sek., og har tilsammen 900 kibber. Kibbene tar en nyttelast av 350 kg. og har en egenvekt av 150 kg. Kibbene fores ~~ut~~ med treplater (furu) i bunnen for å få elastisk støt ved innlastning av eksportkis (for transport av finkis fores ikke ut).

Hjul for taubanekibbene koster nytt kr. 15~~4~~.-.

Slitte hjul restaureres på verkstedet ved sveising og koster da fullt færdig slipt (kan ikke dreies) kr. 5.-. Sveisede hjul står minst 30% lenger enn nye hjul.

Det ansees gunstigere med større kibber enn de som her anvendes, men blir kibbene større blir de også tungvintere å behandle ved reparasjon idet man må ha egeg kran for avløfning. Større kibber må ha 4 hjul (boggie).

Trektau har en sikkerhet = 5 (høiere behøver man ikke gå). Den store lengde av tauet spiller en for beregningen gunstig rolle. Ståltau til heiser og taubaner må forlenges 30 m.pr.km. før de slites av.

---oo00oo---

Rundt regnet har man:	bane med kapasitet	30 t/time:	30000	kr/km.
"	"	50	"	50000
"	"	70	"	70000
"	"	100	"	100000

hertil kommer siloanlegg i begge ender. Hver enkelt trace

kan bevirke prisforhøielse eller prisnedsettelse.

For 30 og 50 tonn/time : bare trebukker
" 70 " : de høie bukker av jern, ellers tre-
bukker.
" 100 " : bare jernbukker.

---oo00oo---

T a u b a n e f o r J o m a , G r o n g .

Taubanen skal transportere 400.000 tonn pr. år og lengden er 40 km.

Bleichert's forslag: kjøring på 2 skift med 100 tonn/time.

anslagsvis kostende 5 mill.kr. Kraftforbruket blir ca 500 HK. Transportutgifter incl. forrentning ca. 2.50 kr/tonn. Mellemstasjoner : 6 stk.

Overingeniør Landmark's forslag: taubanen bør kjøres døgnet

rundt av hensyn til isdannelsen om vinteren. Kapasitet 67 tonn/time, anslagsvis kostende 4 mill.kr. Dette krever 30% flere folk men transporten blir likevel billigere inntil banen om 15 år er betalt idet betalingen av de 30% flere folk er mindre enn forrentningen av merutgiften (1 mill.kr.). Transportutgifter incl. forrentning ca. 2.20 kr/tonn. Kraftforbruket blir ca. 400 HK. Mellemstasjoner : 3 stk., men må da ha drift i begge ender for opheving av pendlende gang på trekktauets. Foret slått hastighet 2.75 m/sek. 3 skift krever ikke mere inspeksjon enn 2 skift. Inspeksjon bare på de to skift i alle tilfeller (nattsiftet kjøres uten inspeksjon). Nettoinnhold av kubb 850 kg. Kubbvekt 300 kg. 700 kibber. Lastside: bærekabel 36 mm^ø
tomside : " 21 mm^ø

Trekktau 21 mm^ø. Kabelen beregnes med sikkerhet 3.5 (bør ikke være høiere enn 3.5 - 4). Mellemstasjonene bygges ikke på de høieste punkter av banen. Seksjonene skal være så lange som mulig.

Banen Joma - Namdalen har totalt et fall på 200 m., men på grunn av fjellene må man stige fra 400 m.o.h. til 600 m.o.h. og gå ned til 200 m.o.h.

---oo00oo---

Generelt om heiser.

Jo dypere en grube er desto mindre sikkerhet skal man pålegge heiselinen da de elastiske forhold trer gunstigere inn ved store dyp. Heisene skal gjøres så lette som mulig da de mange ganger skal accelereres op i hastighet og hastigheten vendes ofte. For ikke å få for store drivmotorer må alle roterende deler være så lette som mulig. Alle linehjul må være lette (vending av rotasjonsretning). Linehjulenes krans må være omtrent lik linetykkelsen (helst ikke tykkere). Treforinger bør anbringes i lineskivene (av bøketre).

Av stor betydning er treommelens form og heisningens gang.

Minimumskrav til en heis:	nyttelast	: 6 tonn
	dyp	: 1000 m.
	hastighet	: 6 m/sek.

Karakteristisk er altså: store vekter, store dyp, stor hastighet.

Vektene: undersøk om man ved dobbeltheisning kan få lavere vekter og gunstigere forhold, eller store vekter og balanse.

Dypet: man må være opmerksom på de elastiske forhold ved heisetau.

Anvend dreiestrøm og asynkronmotor. Man legger vekt på spissfri elastisk igangsetning. Opnås især ved motvekt og kjegletrommel. Igangsetningsmotstand: trådmotstand, veskemotstand, støpejernslameller. Veskeigangsetter er særlig heldig ved heiser - setter igang pumpe som pumper vesken inn, Ventil rykker ut når vesken skal ut igjen. Ved dobbeltheisning: ingen avbalansering i de kritiske øieblikker (ved igangsetning). Hastigheten kan økes eftersom linevekten

spinnes inn på trommelen. Heisemotorer bør kompenseres.
Kryss-slåtte tau bør ikke forekomme, "Fangvorrichtung" er
absolutt forkastelig.

Eksempel: skal ha en slepsynk på 1000 meter.

slepsynk uten motvektrum koster 300.-kr/m incl.skinner
" med " " 400.- " " "

Merutgiften blir her 100.000.- kr. men til gjengjeld får vi
ca. 60% av vekten utbalansert ved motvekten.

---oo00oo---

S t o r h e i s e n v e d F o l d a l H o v e d g r u b e .

Sporvidden er 1200 mm. Der anvendes 20 kg.'s skinner(fra
Thamshavnbanen). (NB! kjøp ikke brukte skinner ~~til~~ dette
slags bruk).. Skippen: nyttelast 6 tonn, egenvekt 1.5 tonn.
Skippen utfores i bunnen med treplate og ekstra jernplate
for å få elastisk støt ved innlastning av kis fra tapperennen
så bunnen ikke buler ned.

Fra motoren fører 2 trans-
misjoner til trommelakselen.

1)ferrocell mot støpejern.

2)piltannhjul i stål.

Motoren er elastisk koblet.

175 kW(264HK).250V,490Amp.

980 rpm. $\cos \phi = 0.89$, 50 perioder.(Siemens Schuckert).

Støpejernslameller plasert i kjelleren av hensyn til varme-
utviklingen. Trommel for skiptau: 2700 mm ϕ , tauet 29 mm ϕ ,
" " motvekt" : 2500 mm ϕ , " 23 mm ϕ .

Skiptauet har 42 tonns bruddstyrke.

Nødbrems på trommelen:Grensebryter i skakten ved overheisning
for både motvekt og skip. Magnetstrømmen til magneten
som holder sikkerhetsbremsens fjær oppe brytes.

Differensial-båndbrems virker for begge retninger ved at fastpunktet skifter.

Manøvrerbrems på trommelen.

---oo00oo---

H e i s e n e p å N o r d r e G j e i t r y g g e n .

Sporbredde 1300 mm. 14 kg.'s skinner. Ingen sikkerhetsbrems.

1 båndbremse på trommelen, 1 båndbremse på mellomakselen.

Linen 18 mm^ø, 6x7 langsslått.

Heis ved skakt 2: støpejernslameller som motstand(4 ohm).

motor 70 HK, 1000 rpm, skippens hastighet 2.5 m/sek.

---oo00oo---

K o m p r e s s o r e r v e d F o l d a l s
V e r k .

Folldal Hovedgrube:

1).Kompressor fra Hamar Jernstøberi og Mek.verksted bygget i 1911. Tatt i bruk i januar 1913. 87 m³/min. Kompound-stempelmaskin, direkte drevet av motor på 550 HK, 147 rpm, 250 V, 750 Amp. Rotoren som har diameter på ca. 3 meter fungerer som svinghjul. Leverer luft av 7 atm.overtrykk(95-100 pound pr. square inch). L.T. 810 mm^ø, slag 600 mm. H.T. 490 mm^ø, slag 600 mm. (6 HK/m³). Luftreservoar i gruben utdrevet i fjellet 120 m³.Luftinntaket's tverrsnitt 14" diameter, ført ut nederst i veggen, trelyre på utsiden ca. 3 m.opover langs veggen. Veskeigangsetter med sodavann, hvorved jevn spissfri igangsetning. Luften kommer ut av kompressoren med ca. 150°C og føres gjennom 8" rør til luftbeholder. Mellemkjøleren er ca. 6 m.lang og har ca. 1 m. diameter,

Mellemkjøleren har 92 vannrør. For tiden er 22-23 maskiner igang ved Folldal Håvedgrube og kompressoren kjøres nu med 75% kompressjon. Ved gunstig samtidighetsfaktor skal kompressoren kunne drive ca. 80 mask. ved 100% kompressjon. (37 m³/min). En tid blev kompressoren kjørt med 50% kompressjon. Dette er imidlertid ikke heldig for motoren da denne er rel.saktegående. Sparer wattstrøm, får igjen blindstrøm, NB' cosφ blir så lav som 0.64. En omstilling til lavere kompressjon er meget omstendelig idet begge excentres forsprangsvinkel må forandres, likeledes lenkelengden (for de tvangsstyrte innsugningsventiler). (en slik omstilling er bare mulig med tvangsstyrte innsugningsventiler).

Uheld: trykkventilen sprang og falt ned i cylinderen, stempelstangen kroket sig og måtte rettes. Dette gjentok sig tre ganger men da var stempelstangen så "trett" at den krummet sig uten videre efter å ha gått en kort stund.

- 2). En kompressor på 21 m³/min, remdrevet, 125 rpm, 125 HK.
L.T. 500^ø slag 450, H.T. 300^ø slag 450. (6 HK/m³).

Nordre Gjeitryggen:

- 1). Kompressor på 23 m³/min, remdrevet, 115 rpm, 160 HK.
singlestage-duplex (7 HK/m³)
2). Ingersoll Rand 10 m³/min, remdrevet, 170 rpm, 60 HK.
14", 9", slag 12". 2-trinns.

- 1). Innsugningen er 2x8". Remmen er en engelsk specialrem. oversetningsforholdet er meget stort. Stemplet er samtidig ventil for innsugningen.

og brukes som avkjølingsvann for kom

Uheld: Grubevannet er helt alkalisk pH= 7.4. Ved

nevnte tilfelle hadde kjølingsvannet +23°C. Den ene halvpart av hver cylinder hadde ikke cirkulasjon i avkjølingsrørene og manometret var skadet så det viste for lavt trykk. (95 pound istedetfor 107). Dertil kom at oljen på cyl. var mindre god, og kompressoorkjøleren hadde satt på 16 dråper istedet for 6 pr.min. Resultat: eksplosjon.

Mere generelt om kompressorer:

Kompressorhuset kan forbindes med verksted(kompr.kjøreren kan f.eks. reparere bormaskiner).

Følgende er minimumstall:

Vindkjelene: 1 m^3 volum for hver 10 m^3 innsuget luftmengde.

Vannavkjøling: 2 liter pr.min. pr. m^3 innsuget pr.min.

Av stor betydning er: rikelig kjøling
minst mulig olje
lufttank riktig konstruert.

Sugeledning til kompressoren bør gjøres av tre.

Hvis det foreligger heldige forhold for påsæring av kompressoren i gruben spares hus og rørledninger. I så tilfelle må anvendes filtre. Det blir nu mer og mer almindelig å anbringe kompressorene i gruben. De ledende maskinfirmaer lager nu kompressorer med radiatorkjøling.

Over kompressorene bør anbringes kran med løpekatt. Ingersoll har en konstruksjon med fjærbelastet innsugningsventil i stemplet. Den hule stempelstang er innsugningsrør.

Av og til må kompressoren kjøres med såpevann: grønnsåpe, soda og vann (et par timer annenhver lørdag) for rensning av avsatt oljeslam. Ved entrinsmaskiner er det helt påkrevet, men er ved kompondmaskiner ikke absolutt nødvendig.

Det skadelige rum må være så lite som mulig. Ingersoll har derfor en anordning hvor den hule sleide velter inn i cylinderen under innsugningen.

Avkjølingsvannet må ha riktig sirkulasjon og ha max. $+15^{\circ}\text{C}$. Man må bruke så lite olje som mulig og av en god kvalitet. (Foldals Verk bruker nu Fiske's kompressorolje med flammepunkt 500°F eller ca. 240°C).

Eksempel: luftforbruk $40 \text{ m}^3/\text{min}$ eller ca. $1400' ^3/\text{min}$. Stamlødingens lengde ca. 300 m. (stoll + skakt). Trykktap 1 pound pr. 100 m. dvs. samlet 3 pound. Tar ut av tabell og må ha 4" ledning. Får 5 pounds tap (1.6 pound/100 m.). Regner at halvdelen forbrukes på hvert nivå (2 såler) som således skal

ha $20 \text{ m}^3/\text{min}$ eller ca. $700 \text{ m}^3/\text{min}$. Stikkledning 3" (trykk-tap 1.5 pound/100 m.). $1\frac{1}{2}$ " og 1" avgreninger til arbeidsplassene. For større maskiner regnes 30 m. slange 1" pr. maskin (2 lengder a 15 m.). For mindre maskiner anvendes $3/4$ " slanger.

Priser: for ferdig lagt ledning regnes det dobbelte av innkjøpsprisen.

<u>rør:</u>		<u>slanger:</u>
4"	6.- kr/m. + montasje.	4.- kr/m.
3"	4.- " " "	3.- " "

man bør i alle tilfeller regne innkjøpsprisen x1.5 pga armatur etc.

Transformatorene anbringes helst i fri luft (special konstruksjon). Anleggsutgiftene blir lavere, bedre arbeidsforhold, bedre avkjøling, man er ikke utsatt for brann ved lynnedslag.

(den lille kompr. ved Foldal Hovedgrube: svinghjul 60 mm. bredt, ca. 3 m. diameter.) (rembredde 22").

Samlet lengde av rørrnett i Hovedgruben = 11 km.

---oo00oo---

Opgaver fra Foldals Verk over kompressorutgifter:

1936 arbeidet Hamar-kompressoren med 75% kompresjon. og leverte da ca. $65 \text{ m}^3/\text{min}$.

Der blev ialt arbeidet 800 skift med pressluft, samlede

utgifter beløp sig til ca. 12.000.- kr. Heri er inkludert

materialer med ca. kr. 5.000.-. De rene driftsutgifter

beløper sig altså til kr. 7.000.- pr. 800 skift.

Regner 2 skift pr. døgn = $63.000 \text{ m}^3/\text{døgn}$ a 16 timer.

$15.000.000 \text{ m}^3/\text{år}$. Uten forrentning og amortisasjon fåes da:

0.30 kr/1000 m^3 fri luft
+ 0.30 " " " " i materialer
<u>0.50 kr/1000 m^3 fri luft i arbeidslønn (driftsutgifter)</u>

(ved 100% kompresjon istedet for 75% vilde vi få 0.60+ 0.30 = 0.30 kr/1000 m^3 fri luft i arbeidslønn).

Nordre gjeitryggen: 1ste halvår 1937: 380 skift (enkelt-

man nsskift).	Utgifter	4.700.-
	+ materialer	1.700.-

Vedlikehold av bormaskiner: beror først og fremst på maskinens kvalitet. De mest almindelige innskiftede deler er:

borrhylse, mellemblokk, stempel, pakninger til matningscyl., vannål, diverse pakninger, dessuten ekstra fjærer og bolter utvendig for enkelte maskiner, For selvroterende: ekstra rotasjonssystem (firmaene opgir ønskelig reservedeler for de maskiner de leverer).

Priser på reservedeler: man regner at en maskin satt sammen av reservedeler blir omtrent 1.5 gang så dyr som en færdigkjøpt maskin.

Opboring av cylindre lønner sig visstnok ikke (de kan ikke i noe tilfelle bores op men må slipes).

Når man kjøper maskin bør man legge til 50% i reservedeler.

Vannforbruk for endel bormaskiner:

Atlas: HWT 4.2 liter/min
MAV 4.5 "
Cyclop 5.5 liter/min.

Er man nødt til å ha vannbeholder må man regne med ca. 500 liter pr.maskin pr.skift. (i samme forbindelse kan nevnes at kompressoren på H+Gjeitryggen bruker 70 l/min i kjølevann. Den leverer 23 m³/min luft).

---ooOOoo---
oOOo
OO
O